

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-320363

(43)Date of publication of application : 21.11.2000

(51)Int.Cl.

F02D 29/00
B60K 41/06
B60K 41/12
F02D 29/02
F16H 61/02
// B60K 6/02
F16H 59/68
F16H 63/06

(21)Application number : 11-128882

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI CAR ENG CO LTD

(22)Date of filing : 10.05.1999

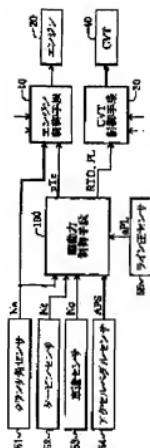
(72)Inventor : IBAMOTO MASAHIKO
SATO KAZUHIKO

(54) DRIVING FORCE CONTROL DEVICE FOR AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a driving force control device for automobiles that can produce prime mover torque as a function of the allowable torque transmission level of transmissions, thus protecting them.

SOLUTION: A line pressure sensor 56 detects an actual line pressure acting on a transmission 40 controlled by a CVT control means 30. From the line pressure the line pressure sensor 56 detects, an allowable driving torque arithmetic part in driving force control means 100 calculates an allowable driving torque for the transmission 40. Based on the allowable driving torque which the driving force control means 100 calculated, engine control means 10 controls an engine 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3588424

[Date of registration] 20.08.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-320363

(P2000-320363A)

(43)公開日 平成12年11月21日 (2000.11.21)

(51) Int.Cl.⁷
 F 02 D 29/00
 B 60 K 41/06
 41/12
 F 02 D 29/02
 F 16 H 61/02

識別記号

F I
 F 02 D 29/00
 B 60 K 41/06
 41/12
 F 02 D 29/02
 F 16 H 61/02

テマコード(参考)
 H 3D041
 3G093
 3J052

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号

特願平11-128882

(22)出願日

平成11年5月10日 (1999.5.10)

(71)出願人

000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人

000232999
 株式会社日立エンジニアリング

茨城県ひたちなか市高場2477番地

(72)発明者

射場本 正彦
 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社日立製作所自動車機器事業部内

(74)代理人

100077816

弁理士 春日 譲

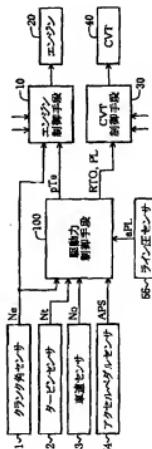
最終頁に統く

(54)【発明の名称】 自動車の駆動力制御装置

(57)【要約】

【課題】変速機が許容できるトルク伝達量に基づいて原動機トルクを発生させ、変速機を保護することができる自動車の駆動力制御装置を提供することにある。

【解決手段】ライン圧センサ56によって、CVT制御手段30によって制御される変速機40に作用する実際のライン圧を検出す。駆動力演算部150は、ライン圧センサ56によって検出されたライン圧に基づいて、変速機40に対する許容駆動トルクを算出する。エンジン制御手段10は、駆動力制御手段100によって求められた許容駆動トルクに基づいて、エンジン20を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】原動機を制御する原動機制御手段と、変速機を制御する変速機制御手段とを有する自動車の駆動力制御装置において、

上記変速機制御手段によって制御される上記変速機に作用するライン圧を検出するライン圧検出手段と、
上記ライン圧検出手段によって検出されたライン圧に基づいて、上記変速機に対する許容駆動トルクを算出する駆動力制御手段とを備え、
上記原動機制御手段は、上記駆動力制御手段によって求められた上記許容駆動トルクに基づいて、上記原動機を制御することを特徴とする自動車の駆動力制御装置。

【請求項2】請求項1記載の自動車の駆動力制御装置において、

上記駆動力制御手段は、上記許容駆動トルクと実際に検出された変速比に応じて原動機トルクを上記原動機制御手段に指令し、
上記原動機制御手段は、上記駆動力制御手段からの上記原動機トルクの指令に応じて、上記原動機を制御することを特徴とする自動車の駆動力制御装置。

【請求項3】請求項1記載の自動車の駆動力制御装置において、

上記駆動力制御手段は、
アクセルペダルの踏み角に応じて駆動トルクの目標値を発生する目標駆動トルク発生部と、
この駆動トルクの目標値に応じた変速比を求め、変速比指令値として出力する変速比指令部とを備え、
上記変速比指令部は、駆動力発生の評価閾数に基づいて、上記駆動トルクの目標値を達成するための原動機トルクと変速比の組み合わせの中から、上記評価閾数が最もとなる変速比を求ることを特徴とする自動車の駆動力制御装置。

【請求項4】請求項3記載の自動車の駆動力制御装置において、

上記駆動力制御手段は、さらに、
上記駆動トルクの目標値を上記変速機によって伝達するに必要なライン圧の目標値を出力するライン圧指令部を備え、
上記駆動力制御手段が算出した許容駆動トルクと、上記目標駆動トルク発生部が発生する上記駆動トルクの目標値との偏差を積分して、上記ライン圧指令部の入力としてフィードバックすることを特徴とする自動車の駆動力制御装置。

【請求項5】請求項1記載の自動車の駆動力制御装置において、

上記駆動力制御手段は、さらに、
上記ライン圧検出手段の出力と、上記変速機制御手段に与えられるライン圧の指令値と切り替えるスイッチ手段を備え、
上記ライン圧検出手段の故障時には、上記ライン圧の指

合値を上記駆動力制御手段に入力することを特徴とする自動車の駆動力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車の駆動力制御装置に係り、特に、自動変速機を備える自動車に用いるに好適な自動車の駆動力制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の自動変速機を用いる自動車は、一般的に、車速とスロットル開度であらかじめ決められた変速比マップに従って変速制御が行われている。しかし、このようなプログラム制御方式では、あらゆる運転状態を想定して、予め制御定数を決めておく必要があり、いわゆるチューニングとかマッチングと呼ばれる作業に多大の手間と時間を要している。そこで、例えば、特開平7-174219号公報や、特開平10-159957号公報等に記載されているように、走行中に最適な変速比を演算しながら制御することでチューニングの手間を大幅に省く方式が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来の方法では、アクセルペダルで設定された目標駆動トルクを実現するよう原動機を制御するが、このとき変速機のトルク伝達力が実際はどれだけ許容できるか判らないままに原動機トルクを制御するので、何らかの都合で変速機が目標駆動トルクを伝達できない場合に、変速機を保護することはできないといった問題があった。例えば、油圧ポンプの回転数が低くて油圧が下がった場合、変速機のクラッチあるいはベルトの押し付け力が低下してトルク伝達能力が下がっているのに、原動機トルクは目標駆動トルクを実現するように制御されるので、変速機が滑って破損する恐れがあった。

【0004】本発明の目的は、変速機が許容できるトルク伝達量に基づいて原動機トルクを発生させ、変速機を保護することができる自動車の駆動力制御装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】(1) 上記目的を達成するために、本発明は、原動機を制御する原動機制御手段と、変速機を制御する変速機制御手段とを有する自動車の駆動力制御装置において、上記変速機制御手段によって制御される上記変速機に作用するライン圧を検出するライン圧検出手段と、上記ライン圧検出手段によって検出されたライン圧に基づいて、上記変速機に対する許容駆動トルクを算出する駆動力制御手段とを備え、上記原動機制御手段は、上記駆動力制御手段によって求められた上記許容駆動トルクに基づいて、上記原動機を制御するようにしたるものである。かかる構成により、実際のライン圧の検出値から許容駆動トルクを算出し、これに基づいて原動機出力を制御することにより、変速機の摩擦

部材が滑ることなく駆動力を伝達することができ、変速機が許容できるトルク伝達量に基づいて原動機トルクを発生させ、変速機を保護し得るものとなる。

【0006】(2) 上記(1)において、好ましくは、上記駆動力制御手段は、上記許容駆動トルクと実際に検出された駆動比に応じて原動機トルクを上記原動機制御手段に指令し、上記原動機制御手段は、上記駆動力制御手段からの上記原動機トルクの指令に応じて、上記原動機を制御するようにしたものである。

【0007】(3) 上記(1)において、好ましくは、上記駆動力制御手段は、アクセルペダルの踏み角に応じて駆動トルクの目標値を発生する目標駆動トルク発生部と、この駆動トルクの目標値に応じた変速比を求め、変速比指令値として出力する変速比指令部とを備え、上記変速比指令部は、駆動力発生の評価閾値に基づいて、上記駆動トルクの目標値を達成するための原動機トルクと変速比の組み合わせの中から、上記評価閾値が最良となる変速比を求めるようにしたものである。かかる構成により、目標駆動トルクを実現する上で最適な原動機トルクと変速比の配分からなる組み合わせを求め、変速比を制御するので、例えば、燃費消費量が最小に得るものとなる。

【0008】(4) 上記(3)において、好ましくは、上記駆動力制御手段は、さらに、上記駆動トルクの目標値を上記変速機によって伝達するに必要なライン圧の目標値を出力するライン圧指令部を備え、上記駆動力制御手段が算出した許容駆動トルクと、上記目標駆動トルク発生部が発生する上記駆動トルクの目標値との偏差を積分して、上記ライン圧指令部の入力としてフィードバックするようにしたものである。かかる構成により、機蓋や温度変化による油圧系の応答誤差を補正得るものとなる。

【0009】(5) 上記(1)において、好ましくは、上記駆動力制御手段は、さらに、上記ライン圧検出手段の出力と、上記変速機制御手段に与えられるライン圧の指令値と切り替えるスイッチ手段を備え、上記ライン圧検出手段の故障時には、上記ライン圧の指令値を上記駆動力制御手段に入力するようにしたものである。かかる構成により、ライン圧検出手段の故障時にもフェイルセーフ制御を行い得るものとなる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図1～図4を用いて、本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成及び動作について説明する。最初に、図1を用いて、本実施形態による自動車の駆動力制御装置を用いた制御システムの概略構成について説明する。図1は、本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置を用いた制御システムの概略構成を示すシステムブロック図である。

【0011】図1は、本実施形態による自動車の駆動力制御装置を無段変速機CVTを搭載した自動車に適用し

た例を示している。駆動力制御手段100は、エンジン20の状態を示す入力信号として、クランク角センサ51によって検出されたエンジン回転数信号Neや、無段変速機の1次ブリリに対向して設けられたターピンセンサ52より得られる入力回転数信号Ntや、2次ブリリに対向して設けられた車速センサ53より得られる出力回転数信号Noや、アクセルペダルセンサ54からアクセルペダル踏み角信号APSや、ライン圧センサ56からの実ライン圧信号aPLが入りし、CVT制御手段30が使う変速比RTOとライン圧PLの指令値を演算して、CVT制御手段30に出力するとともに、許容エンジントルクpTeを演算して、エンジン制御手段10にに出力する。

【0012】エンジン制御手段10には、エンジン20の状態を示す入力信号として、クランク角センサ51によって検出されたエンジン回転数Neの信号や、吸気管を通る空気量をエアフローメータで計測した吸入空気量信号や、スロットルバルブの作動角に応じたスロットル開度信号や、O2センサより得られる排気ガス残存酸素量信号等が入力する。エンジン制御手段10は、これらの入力信号に基づいて、燃料量に対応したパルス幅をインジェクタに与える燃料噴射信号や、点火プラグの動作タイミングを制御する点火信号や、連続ガスバルブを制御するEGR信号等を、エンジン20に出力して、エンジン20を制御する。また、エンジン制御手段10は、駆動力制御手段100から入力する許容エンジントルクpTeに基づいて、エンジントルクがこの許容トルク内となるように制御する。

【0013】CVT制御手段30は、駆動力制御手段100から入力する変速比RTOとライン圧PLの信号に基づいて、CVT40の変速機構の溝幅やソレノイドのライン圧を制御して、CVT40の変速比を制御する。

【0014】次に、図2を用いて、本実施形態による自動車の駆動力制御装置の詳細な構成について説明する。図2は、本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。

【0015】エンジン20の出力は、無段変速機40を介して車輪60を駆動する。無段変速機40は、油圧によりブリリ溝幅を変更するベルト式を例に示してあるが、トロイダル式等他の形式の無段変速機でもよいものである。

【0016】無段変速機40は、トルクコンバータ42、可変溝幅ブリリとベルトによる変速機構44、終段ギヤを含む伝達ギヤ列46等を備えている。これらの駆動系には、変速機構44の溝幅を制御する油圧装置48が備えられている。また、エンジン20を制御する駆動機構としては、エンジンの吸入空気量を制御する電動スロットル弁22、燃料噴射を行なうインジェクタ24、燃料に点火する点火プラグ26等のアクチュエータが設けられている。エンジン制御手段10は、エンジントルク

制御部12と、電動スロットル弁22を制御するための電子スロットル制御駆動部14と、インジェクタ24と点火プラグ26を制御駆動するためのエンジン制御部16とを備えている。エンジン制御部16は、図示しない各種センサからの信号を入力してエンジンを最適な状態に制御するもので、いわゆる従来のエンジンコントロールユニットに相当するものである。

【0017】また、CVT制御手段30は、油圧装置48を介して変速機構44の油圧を制御するための変速機構制御駆動部32と、変速機構44のトルク伝達力を確保するための油圧を必要最小限で制御するライン圧ソレノイド制御駆動部34とを備えている。CVT制御手段30は、CVTを効率良く滑らかに制御するもので、変速機構制御駆動部32とライン圧ソレノイド制御駆動部34を合わせると従来のCVTコントロールユニットに相当するものである。

【0018】また、センサとしては、エンジン回転数N_eを検出するクランク角センサ51と、トルクコンバータの出力回転数nをCVTの入力軸回転数N_tを検出するターピングセンサ52と、CVTの出力軸回転数N_oを検出し終段ギヤ比Gfで割って車速VSPを求めるための車速センサ53と、アクセルペダルの踏み角を検出するライン圧センサ56等が設けられている。

【0019】除算部10は、クランク角センサ51から得られるエンジン回転数N_eと、ターピングセンサ52から得られる変速機入力軸回転数N_tの比を求めるにより、トルクコンバータ42の速度比SRTを算出する。トルクコンバータトルク比特性部110は、除算部10によって求められた速度比SRTに基づいて、トルクコンバータ42のトルク比TRTを求める。また、除算部115は、ターピングセンサ52より得られる入力軸回転数信号N_tを、車速センサ53の出力軸回転数信号N_oで割って、実際のブーリー変速比PRTを算出する。

【0020】次に、駆動力制御システムとしての動作について説明する。運転者の指令は、アクセルペダルセンサ54の出力であるアクセル踏込量信号APSとして、目標駆動トルク発生部120に与えられる。駆動トルク目標値発生部120は、アクセルペダル踏み角APS及び車速VSPに応じた目標駆動トルクtTdを発生する。

【0021】ここで、図3を用いて、本実施形態による目標駆動トルク発生部120の動作について説明する。図3は、本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置に用いる目標駆動トルク発生部の動作の説明図である。

【0022】図3は、アクセルペダル踏み角APSと車速VSPに対する目標駆動トルクtTdの関係を示している。目標駆動トルク発生部120は、例えば、図示す

るよう、アクセルペダル踏み角APSに比例すると共に、車速VSPに応じて適度な曲線で減衰して快適な加速感が得られる様な目標駆動トルクtTdを発生する。すなわち、アクセルペダルの踏込み量が大きいほど目標駆動トルクtTdを大きくし、また踏込み量が同じでも、低速時は加速度が大きくなるよう比較的大きなトルクを、高速時は比較的小さなトルクを設定して、恐怖感を抱かせないように人間工学的に快適な加速度が得られる目標駆動トルクtTdを発生する。なお、アクセルペダル踏み角APSと車速VSPと目標駆動トルクtTdとの関係は、例えば、マップ形式で予め記憶されている。

【0023】目標駆動トルクtTdは、変速機に対して変速比およびライン圧の指令値として、変速比指令部125及びライン圧指令手段130に与えられる。変速比指令部125には、目標駆動トルクtTdとともに、車速VSPが入力され、この目標駆動トルクtTdを達成する上で最適な変速比を計算して、目標変速比指令tRTOを算出する。最適な変速比とは、例えば、エンジンの燃料消費量を評価閾値として、この評価閾値、即ち、燃料消費量が最小となるような変速比で、エンジン特性やトルクコンバータ特性等を用いてシステム全体の効率が最高になる動作点から求めることができる。変速比の変化方向と燃料消費量との関係については、例えば、特開平10-159957号公報の図8に示してある。なお、燃費最適のエンジントルクと変速比の組み合わせを直接求めることも可能であり、この計算は走行中にリアルタイムで行ってもよいし、あらかじめ計算して結果をデータマップとして組み込んでおいてもよいものである。目的駆動トルクを達成するエンジントルクと変速比の組み合わせは、無段変速機の場合無限にあるが、いずれも馬力は同じなので燃料消費量特性上に描いた等馬力線上で燃料が最小になる動作点を求めればよいものである。

【0024】変速比制御部135は、変速比指令部125によって求められた目標変速比指令tRTOに基づいて、快適な変速比変化率や、変速機構が許容できる変速比の制限等を計算して、実現できる変速比指令tRTOを変速機構制御駆動部32に指令する。変速機構制御駆動部32は、油圧装置48の油圧電磁弁を駆動し、変速機構44の2つの可変溝幅ブリーリストンに印加する油圧のバランスを変えて変速比を制御する。油圧電磁弁を駆動する代りに、変速機構部44に設けられた油圧サボ系の指令リンクを動かす電動機を駆動するようにしてもよいものである。

【0025】また、目標駆動トルク発生部120が出した目標駆動トルクtTdは、図示しない比例積分補償器を介して、ライン圧指令手段130に与えられる。ライン圧指令手段130は、除算手段115から与えられる変速比PRTに対応して、目標駆動トルクtTdを伝

達するのに必要十分な目標ライン圧指令 t_{PL} を算出する。ベルト式無段変速機の場合、油圧が低すぎるとブリがベルトを挟む力が弱く、ベルトが滑って摩擦面が傷つくだけでなく、自励振動によりベルトが切れる恐れがある。逆に油圧が高すぎると、摩擦損が増えて伝達効率が低下する。

【0026】ここで、図4を用いて、本実施形態によるライン圧指令手段130の動作について説明する。図4は、本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置に用いるライン圧指令手段の動作の説明図である。

【0027】図4は、変速比PRTと目標駆動トルク c_{Td} に対する目標ライン圧指令 t_{PL} の関係について示している。ベルトが滑らない範囲でできるだけ低い油圧とするために、図示するように、駆動トルク c_{Td} と変速比PRTの関数として最適値が与えられる。ライン圧制御部140は、ライン圧指令手段130によって求められた目標ライン圧指令 t_{PL} に基づいて、油圧装置48の応答性や図示しない油圧ポンプの応答性を考慮して、実現できるライン圧指令 P_L をライン圧ソレノイド制御駆動部34に出力する。実際には、過渡的なトルク変動にも耐えるようライン圧指令 P_L に余裕を持たせる必要があり、余裕ライン圧 ΔP_L を加えてライン圧ソレノイド制御駆動部34に与える。ライン圧ソレノイド制御駆動部34は、油圧装置48のライン圧ソレノイドバルブを駆動し、変速機構部44に印加する油圧の全体的な強さを制御する。

【0028】ライン圧センサ26は、実際のライン圧 a_{PL} を検出する。油圧系の動作が正常であれば、ライン圧センサ26によって検出された実ライン圧 a_{PL} はライン圧指令 P_L と等しくなっている筈である。実ライン圧 a_{PL} には余裕ライン圧 ΔP_L を含んでいる。そこで、減算手段145は、実ライン圧 a_{PL} から余裕ライン圧 ΔP_L を差し引いた値を、許容駆動トルク演算手段27に与える。

【0029】許容駆動トルク演算手段150は、ライン圧指令手段130が有している図4に示したマップと逆の特性マップを有している。即ち、許容駆動トルク演算手段150は、変速比PRTとライン圧($P_L - \Delta P_L$)から許容駆動トルク p_{Td} を求められるマップを有している。許容駆動トルク演算手段150は、このマップを用いて、変速比PRTに対する許容駆動トルク p_{Td} を算出する。

【0030】さらに、除算手段155は、許容駆動トルク p_{Td} を終段ギヤ比 G_f で割って、 p_{To} を求め、除算手段160は、 p_{To} を変速比PRTで割って、許容入力軸トルク p_{Ti} を求める。さらに、除算手段165は、許容入力軸トルク p_{Ti} を、トルク比TRTで割って、許容エンジントルク p_{Te} を求め、エンジントルク制御部12に与える。

【0031】エンジントルク制御部12は、エンジン特

性や実際に動作中のエンジンパラメータから目的のエンジントルクを発生するようなスロットル開度を計算して、スロットル開度指令VAを電子スロットル制御駆動部14に出力する。このため、エンジントルク制御部12は、エンジン制御部16と密接に連携して制御情報を交換している。電子スロットル制御駆動部14は、電動スロットル弁22の電動機を駆動してその動作角をスロットル開度指令VAに一致させるようサーボ制御する。

【0032】以上説明したように、本実施形態においては、ライン圧センサ56を用いて、実際に変速機構に印加されるライン圧 a_{PL} を検出し、この検出されたライン圧 a_{PL} に基づいて、変速機入力トルクが許容値 p_{T_e} となるように制御するようにしている。従つて、油圧系が何らかの原因でライン圧が低下した場合、例えばライン圧ソレノイドバルブが不調になったり、油量収支が不足したりして実際のライン圧が低下した場合には、それに合わせてエンジントルクが低下して、ベルトやクラッチが滑らない程度の駆動トルクに抑えるので変速機が壊れる恐れがなくなるものである。

【0033】次に、図5を用いて、本発明の第2の実施形態による自動車の駆動力制御装置の詳細な構成について説明する。図5は、本発明の第2の実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。なお、図2と同一符号は、同一部分を示している。

【0034】本実施形態においては、図2に示した構成に加えて、駆動力制御手段100Aは、スイッチ回路170と、減算手段175と、積分器180と、加算手段185とを備えている。スイッチ回路170は、ライン圧センサ56が故障した場合の保護のために用いられる。また、減算手段175と積分器180と加算手段185は、ライン圧をフィードバック制御するものであり、これにより、油圧系の特性ばらつき等によるライン圧制御の誤差を補正するようしている。

【0035】ライン圧センサ56で検出された実ライン圧 a_{PL} は、スイッチ回路170を経て余裕ライン圧 ΔP_L を差し引かれ、許容駆動トルク演算手段150の入力となる。ここで、許容駆動トルク演算手段150は、図4に示したものとは逆の特性マップにより変速比PRTに対する許容駆動トルク p_{Td} を計算する。

【0036】除算手段175は、目標駆動トルク t_{Td} と、許容駆動トルク p_{Td} との偏差を求め、さらに、積分器180は、その偏差を積分する。加算手段185は、積分器180による積分値を、目標駆動トルク t_{Td} に加えることにより、フィードフォワード制御に積分型のフィードバック制御を組み合わせた制御系となる。

【0037】この制御系を用いることにより、フィードバック積分補償が働いて実油圧を基にした許容駆動トルク p_{Td} が目標駆動トルク t_{Td} と等しくなるので、機差や温度変化による油圧系の応答誤差が生じた場合でも補正することができる。

【0038】また、スイッチ回路170は、ライン圧センサ56が断線した場合等の故障検知信号によって切り換える。ライン圧センサ56が故障すると、故障モードが断線／短絡あるいは天絡／地絡により、実ライン圧aPLがあるいは最大値になってしまうため、ライン圧フィードバックによりライン圧が極端に低下したり、許容エンジントルクpTeが最大になったりして、故障あるいは暴走と言った危険な状態を招くことになる。

【0039】そこで、故障モードが断線／短絡あるいは天絡／地絡となると、故障フラグを立て、スイッチ回路170を切り換えることにより、許容駆動トルク演算手段150に、ライン圧指令pLが入力されるようになる。油圧系の動作が正常であれば、検出された実ライン圧aPLはライン圧指令pLと差しくなっているので、ライン圧センサ故障時はライン圧指令pLで代用することができる。もちろん油圧系の機差や温度変化の影響は反映されないので補正することはできないが、フェイルセーフ制御を行うことができる。

【0040】次に、図6を用いて、本発明の第3の実施形態による自動車の駆動力制御装置の詳細な構成について説明する。図6は、本発明の第3の実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。なお、図5と同一符号は、同一部分を示している。

【0041】本実施形態においては、図5に示した構成に加えて、原動機としてモータ70を備えたハイブリッド原動機システムとなっており、エンジン20と1次ブーリーの間にクラッチ43が設けられ、エンジンを切り離すようになっている。また、1次ブーリーには新たにモータ70が接続され、エンジン20の代りに動力を供給することができるようになっている。また、駆動力制御手段100Bは、ハイブリッド制御部190と、モータ制御部195とを備えている。

【0042】ハイブリッド制御部190は、エンジンと電動機のトルク配分を決める必要があるため、許容入力軸トルクpTinからエンジントルク指令pTeと電動機トルク指令Tmを算出する。なお、図6の構成とは異なり、トルクコンバータはないのでトルク比TRTの計算は必要なくなる。エンジントルク指令pTeと電動機トルク指令Tmの配分演算は、例えば、図示しないパティリの状態信号等を入力して、最もエネルギー効率が良くなるように計算することができる。

【0043】ハイブリッド制御部190によって求められた許容エンジントルク指令pTeは、エンジントルク制御部12に与えられ、電動機トルク指令Tmは新たに設けるモータ制御部195に与えられる。モータ制御部195は、エンジン制御部16と同様に、図示しない各種センサからの信号を入力して電動機を最適な状態に制御するもので、従来から電気自動車で用いられていたモータコントロールユニットに相当するものである。

【0044】以上のように構成しているので、何らかの原因でライン圧が低下した場合、ハイブリッド制御部190の入力は許容入力軸トルクpTinに制限されるので、ハイブリッド制御部190はエンジンと電動機のトルクの和をpTinに押さえるように、エンジントルク指令pTeをエンジントルク制御部12に、電動機トルク指令Tmをモータ制御部195に各々指令する。すなわち、配分はどうであれCVTに入力されるトルクの総和は許容入力軸トルクpTinに押さえられるので、何らかの原因でライン圧が低下したとしても変速機が噛れる恐れはなくなる。特に、ハイブリッド原動機システムにおいては、走行中にエンジンを停止することもあるため油圧ポンプをエンジンで駆動せず、別置の電動式油圧ポンプを用いる例が多いため、モータ動作に関係なく油圧ポンプが低下する恐れも多くなる。しかしながら、このような場合でも、トルクを許容値内に押さえることができる。

【0045】次に、図7を用いて、本発明の第4の実施形態による自動車の駆動力制御装置の詳細な構成について説明する。図7は、本発明の第4の実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。なお、図5と同一符号は、同一部分を示している。

【0046】本実施形態においては、図5に示した構成とは異なり、変速機として有段変速機を用いている。

【0047】運転者の指令は、アクセルペダルセンサ54の出力APSとして、目標駆動トルク発生部120に与えられる。目標駆動トルク発生部120は、図2の場合と同様に快適な加速感が得られる様な目標駆動トルクバーントTdを発生する。変速比指令部125は、入力した目標駆動トルクTdと車速VSPに基づいて、この目標駆動トルクTdを達成する上で最適なギヤ段を選択して、変速比指令RTOを算出する。最適な変速比は、図2の場合と同様に求めることができ、例えば、エンジンの燃料消費量が最小となるような変速比を求めるには、エンジン特性やトルクコンバータ特性等を用いてシステム全体の効率が最高になる動作点から算出す。目的の駆動トルクを達成するエンジントルクと変速比の組み合わせは、有段変速機の場合変速段の数しかないので、燃料消費量特性上に描いた等馬力線上で燃料が最小になる動作点を求めればよく、たしかだか数回の繰り返し演算で算出できる。この計算は走行中にリアルタイムで行ってもよいし、あらかじめ計算して結果を変速マップとして組み込んでおいてもよいものである。

【0048】変速比としては、変速比指令RTOを用いればいいので、目標の駆動トルクを伝達するのに必要な十分な目標ライン圧指令pTLを算出する方法も、目標エンジントルク指令pTeを求める方法も、図2の場合と同様に行けばよいものである。

【0049】このようにして制御すると、アクセルペダルで指令した目標駆動力を、最適なエンジントルクと変

11

速段の組み合わせで実現することができるが、例えばライン圧ソレノイドバルブが不調になったり、油量収支が不足したりして実際のライン圧が何らかの原因で低下した場合でも、予定通りのエンジントルクが発生するので変速用のクラッチが滑り、クラッチを壊してしまう恐れがあった。

【0050】そこで、本実施形態においては、図2の場合と同様にライン圧センサ56および許容駆動トルク演算手段150を設けている。許容駆動トルク演算手段150は、クラッチの摩擦力とクラッチ圧の関係式を用いて、実ライン圧 aPL と変速比 PRT から許容駆動トルク pT_d を算出する。これを終段ギヤ比 G_f および変速比 PRT で換算して許容入力軸トルク pTi_n を求め、さらにトルク比 TRT で割るト許容エンジントルク pTe が求められるので、エンジントルク制御部12に与え。エンジントルク制御部12および電子スロットル制御駆動部14の制御は、図2の場合と同様である。

【0051】本実施形態によれば、実際に変速機クラッチに印加されるライン圧に基づいて変速機入力トルクを制御するので、何らかの原因でライン圧が低下したとしてもクラッチが滑って摩耗する恐れがなくなる。

【0052】なお、図2、図5、図6および図7に示した例においては、エンジンと変速機を一つの制御装置で制御する方式を示してあるが、複数のマイクロプロセッサで役割を分担してもよく、また別個の制御装置を用いてもよいものである。

【0053】【発明の効果】本発明によれば、変速機が許容できるトルク伝達量に基づいて原動機トルクを発生させ、変速機を保護することができる。即ち、何らかの原因でライン圧が低下した場合でも、実際に変速機に印加されるライン圧に基づいて変速機入力トルクを許容値に制御するので、ベルトやクラッチが滑って摩擦面を傷つけたり、自励振動によりベルトが切れたりする恐れがなく、寿命が向上するものである。

【図面の簡単な説明】

* 【図1】本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置を用いた制御システムの概略構成を示すシステムブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置に用いる目標駆動トルク発生部の動作の説明図である。

【図4】本発明の一実施形態による自動車の駆動力制御装置に用いるライン圧指令手段の動作の説明図である。

【図5】本発明の第2の実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第3の実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。

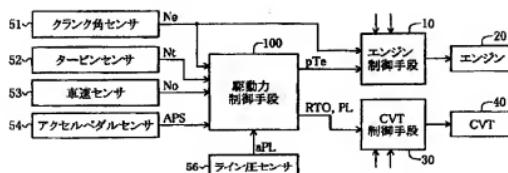
【図7】本発明の第4の実施形態による自動車の駆動力制御装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

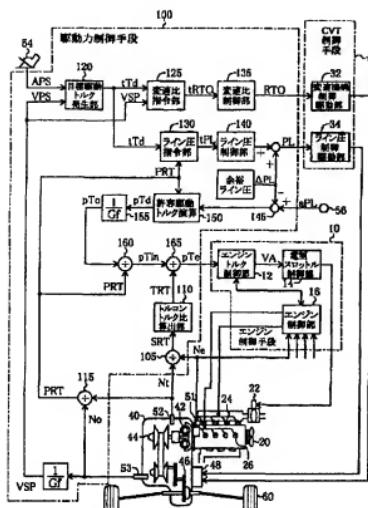
- 10…エンジン制御手段
- 12…エンジントルク制御部
- 14…エンジントルク制御部12
- 16…エンジン制御部
- 20…エンジン
- 30…CVT制御手段
- 32…変速比制御手段
- 34…ライン圧制御手段
- 40…自動変速機
- 56…油圧センサ
- 70…モータ
- 110…トルクコンバータトルク比特性部
- 120…目標駆動トルク発生部
- 125…変速比指令部
- 130…ライン圧指令手段
- 135…変速比制御部
- 150…許容駆動トルク演算手段
- 190…ハイブリッド制御部
- 195…モータ制御部

*

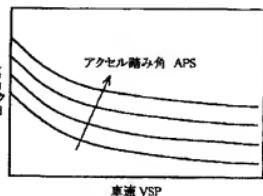
【図1】



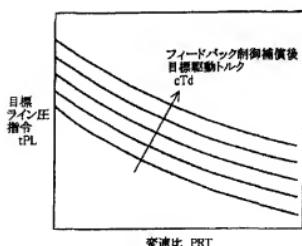
【図2】



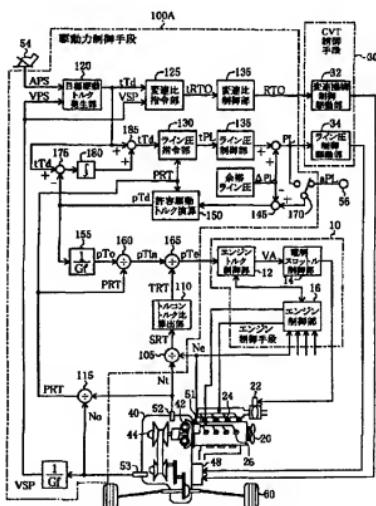
【図3】



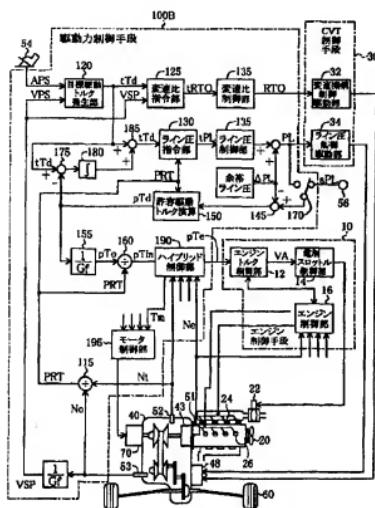
【図4】



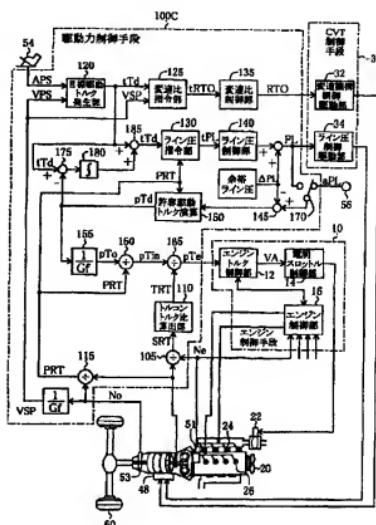
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
 // B 60 K 6/02
 F 16 H 59:68
 63:06

識別記号

F I
 B 60 K 9/00

デマコード(参考)
 C

(72) 発明者 佐藤 一彦
 茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会
 社立カーエンジニアリング内

F ターム(参考) 3D041 AA06 AA71 AA80 AB01 AC01
 AC08 AC15 AC18 AC19 AD02
 AD04 AD10 AD22 AD23 AD30
 AD31 AD51 AE02 AE03 AE04
 AE31 AE39 AF01 AF09
 3G093 AA05 AA06 AA07 BA04 BA12
 CA05 CB08 DA01 DA06 DB05
 DB11 EA02 EA09 EB00 EB03
 EB07 EC02 FA07 FA11 FA12
 3J052 AA09 DA01 DA06 EA04 FB31
 GC13 GC23 GC46 GC73 HA11
 KA01 LA01